

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)
(PCT36 条及び PCT 規則 70)

REC'D 17 FEB 2006

WIPO PCT

出願人又は代理人 の番号記号 H-8706	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/015276	国際出願日 (日.月.年) 15.10.2004	優先日 (日.月.年) 23.10.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. G05B19/404 (2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) 住友重機械工業株式会社		

1. この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a. 附属書類は全部で 6 ページである。

指定されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)

第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b. 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。
(実施細則第 802 号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
 第 II 欄 優先権
 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
 第 V 欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 第 VI 欄 ある種の引用文献
 第 VII 欄 国際出願の不備
 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 06.06.2005	国際予備審査報告を作成した日 08.02.2006
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 二階堂 恒弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3324
	3U 3118

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

出願時の言語による国際出願
 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
 国際公開 (PCT規則12.4(a))
 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。（法第6条（PCT第14条）の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。）

出願時の国際出願書類

明細書

第 2, 6-11, 13 ページ、出願時に提出されたもの
 第 1, 3-5, 12 ページ*、06.06.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

請求の範囲

第 2-6 項、出願時に提出されたもの
 第 _____ 項*、PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
 第 1 項*、06.06.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ 項*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

図面

第 1 (a) - 8 ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 _____ ページ/図*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ/図*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. 補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 _____ 項
 図面 第 _____ ページ/図
 配列表（具体的に記載すること）
 配列表に関するテーブル（具体的に記載すること） _____

4. この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかつたものとして作成した。（PCT規則70.2(c)）

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 _____ 項
 図面 第 _____ ページ/図
 配列表（具体的に記載すること）
 配列表に関するテーブル（具体的に記載すること） _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 1 - 6	有
	請求の範囲 _____	無
進歩性 (I S)	請求の範囲 _____	有
	請求の範囲 1 - 6	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲 1 - 6	有
	請求の範囲 _____	無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲1-5に係る発明について

国際調査報告で引用された文献1 (JP 2003-25178 A (株式会社安川電機)) には、駆動テーブルの傾きを調整することが記載されており、駆動源の種類が何であるか、具体的には明らかでないが、駆動源として何を用いるかは、適宜、選択し得る事項であり、リニアモータは、その呼称が存在する程度に、広く知られた駆動源の一つにすぎない。

したがって、請求の範囲1-5に係る発明は、文献1により、進歩性を有しない。

請求の範囲6に係る発明について

上記文献1に記載された発明について、移動体とビームとの連結構造が具体的には明らかでないが、国際調査報告で引用された文献2 (JP 2000-29530 A (キャノン株式会社)) には、移動体に対してビームの移動を許容することが記載されている。

したがって、請求の範囲6に係る発明は、文献1、2により進歩性を有しない。

第VI欄 ある種の引用文献

1. ある種の公表された文書 (PCT規則 70.10)

出願番号 特許番号	公知日 (日.月.年)	出願日 (日.月.年)	優先日 (有効な優先権の主張) (日.月.年)
JP 2004-9176 A [E, X]	15.01.2004	05.06.2002	

2. 書面による開示以外の開示 (PCT規則 70.9)

書面による開示以外の開示の種類	書面による開示以外の開示の日付 (日.月.年)	書面による開示以外の開示に言及している 書面の日付 (日.月.年)

明細書

ステージ装置

技術分野

[0001] 本発明はステージ装置に関する。本発明は、特に、2つの移動体をそれぞれ一軸方向に移動可能とする2つのリニアモータと、2つの移動体の少なくとも一方をガイドするガイド部材と、2つの移動体の間に架け渡されて2つの移動体と共に移動するビームとを含むステージ装置に適している。

背景技術

[0002] この種のステージ装置の一例を図1(a)、図1(b)を参照して説明する。図1(a)、図1(b)において、定盤1上に2本のガイドレール2及び3が所定の間隔をおいて互いに平行に配設されている。ガイドレール2及び3は図1(a)に示すY軸方向に延びている。ガイドレール2及び3にはそれぞれ移動体4及び5が配置されている。ここで、ガイドレール2及び移動体4について説明すると、図1(b)に示すように、移動体4には静圧軸受パッド12が備えられている。静圧軸受パッド12はガイドレール2と移動体4との間に介在している。移動体4にはまた、静圧軸受パッド13が備えられている。静圧軸受パッド13は定盤1と移動体4との間に介在している。これにより、移動体4はガイドレール2に沿ってY軸方向に移動可能である。

[0003] 同様に、移動体5にも静圧軸受パッド12及び13が備えられている。移動体5はガイドレール3に沿ってY軸方向に移動可能である。

[0004] 移動体4と移動体5との間にビーム6が架け渡されている。ビーム6は図1(a)に示すX軸方向に延びている。ビーム6は、その一端が移動体4とリジッドに固定され、他端は板バネ構造8によって移動体5と連結されている。移動体4とビーム6の一端との固定は、例えば、ネジを用いて行われる。これにより、ビーム6は移動体4、5と共にY軸方向に移動可能である。

[0005] ビーム6には移動体(可動部)14が配置されている。移動体14はビーム6をガイドとしてX軸方向に移動可能である。定盤1と移動体14との間には静圧軸受パッド14a～14cが配置されている。静圧軸受パッド14a～14cは、移動体14に取り付けられて

[0012] ところで、このようなステージ装置においては、被加工部材を高精度で位置決めするためビーム6をガイドレール2、3に直交させる必要がある。これは、被加工部材の位置決め指定を定盤1上のX座標、Y座標を用いて行うからである。これまでのステージ装置においては、ビーム6がある基準位置(基準座標)、例えばガイド2、3の一方の端部寄りに設定されている原点位置にある時の機械精度にならった直交度を基準としている。以後、移動体4、5に位置ずれが生じた場合には、移動体4、5を個別に位置制御することで、上記の機械精度にならった直交度を所定範囲内に維持するようにしている。

[0013] しかしながら、この種のステージ装置は、連続運転を行うとリニアモータの発熱作用により各部材、特にビーム6とその周辺の部材が変形することがある。その結果、ガイドレール2、3に対するビーム6の直交度が上記所定範囲から外れてしまうことがある。つまり、これまでのステージ装置では、連続運転するとステージ装置における各部材に発熱に起因した温度上昇が発生する。これによってビーム6の直交度が変化すると、ガイドレール2、3に対するビーム6の直交度を所定範囲内に維持できず、高精度の位置決めができなくなるという問題があった。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0014] そこで、本発明の課題は、連続運転を行った場合でもガイドレールに対するビームの直交度を設定された所定範囲内に維持できる機能を備えたステージ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明によるステージ装置は、定盤と、2つの移動体をそれぞれ定盤上において一軸方向に移動させるための2つのリニアモータと、2つの移動体の少なくとも一方を一軸方向にガイドするためのガイド部材と、2つの移動体の間にガイド部材に直交するよう架け渡されて2つの移動体と共に移動するビームとを含む。

[0016] 本発明の態様によれば、ステージ装置は更に、2つの移動体のそれぞれの位置を検出するための2つの位置センサと、2つの移動体のそれぞれの原点位置を規定するための2つの原点センサと、2つの位置センサ、2つの原点センサからの検出信号

を受け、2つのリニアモータを制御して2つの移動体の位置制御を行うための制御装置とを備える。制御装置は、2つのリニアモータを個別に制御してビームを一軸方向と鉛直なヨー回転軸に関して回転させるヨー軸回転制御機能を有する。制御装置はまた、ステージ装置の起動時に、ヨー軸回転制御機能に基づいて、ガイド部材に対するビームの直交度が変化した場合においてもビームがガイド部材に対して所定範囲内の直交度を維持する制御を実行する。

- [0017] 本発明の好ましい態様によるステージ装置においては、制御装置はヨー軸回転制御機能を実行するためのヨー軸回転制御プログラムを内蔵した記憶装置を有する。記憶装置は、ヨー軸回転制御プログラムの初期値データを目標値として記憶している。目標値は、ステージ装置が停止した状態で計測されたビームの直交度に基づいて制御装置により決定され、かつビームを所定範囲内の直交度にするために必要な修正値 Δy_1 である。
- [0018] ヨー軸回転制御プログラムは、ステージ装置の起動時にビームの直交度が変化した状態で2つの移動体を2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 Δy_3 を算出するステップと、修正値 Δy_1 と差 Δy_3 とを用いて($\Delta y_1 - \Delta y_3$)分だけビームをヨー回転軸に関して回転させるステップとを実行するためのものである。
- [0019] 制御装置は、ステージ装置がありのままの状態に置かれている状態で移動体を2つの原点センサで検出される位置まで移動させた時に2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 Δy_0 を算出して算出した差 Δy_0 を記憶装置に記憶する。制御装置はまた、算出した差 Δy_0 に基づいて修正値 Δy_1 を決定する。
- [0020] 本発明によるステージ装置は、2つの移動体をそれぞれ一軸方向にガイドするため互いに平行に一軸方向に延びる2つのガイド部材を備え、ビームは、一端が2つの移動体の一方に固定され、他端が2つの移動体の他方に板バネ構造を介して連結されていることが好ましい。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1(a)]図1(a)は、従来のステージ装置の一例を説明するための平面図である。
- [図1(b)]図1(b)は、従来のステージ装置の一例を説明するための正面図である。

[図2(a)]図2(a)は、本発明によるステージ装置を説明するための平面図である。

[図2(b)]図2(b)は、本発明によるステージ装置を説明するための正面図である。

[図3]図3は、本発明によるステージ装置の制御系の一例を説明するための図である

。

[図4]図4は、本発明において実行される、ビームとガイドレールの直交度を合わせるための作業を説明するための図である。

[図5]図5は、本発明においてステージ装置の連続運転後、メカリセットを行う際に実行される作業を説明するための図である。

[図6]図6は、本発明において図5の作業に続いて実行される作業を説明するための図である。

[図7]図7は、本発明において使用される原点センサに光学式センサを用いた場合の直交度の精度について説明するための図である。

[図8]図8は、本発明において使用される原点センサに磁気式センサを用いた場合の直交度の精度について説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 図2(a)、図2(b)～図8を参照して、本発明によるステージ装置の好ましい実施例について説明する。

[0023] 本発明の要旨は、ステージ装置を連続運転した後、再度、起動した時でも、ガイドレールに対するビームの直交度を設定された所定範囲内に維持できるようにした点にある。従って、本発明は、定盤と、2つの移動体をそれぞれ一軸方向に移動可能とする2つのリニアモータと、2つの移動体の少なくとも一方をガイドするガイド部材と、2つの移動体の間に架け渡されて2つの移動体と共に移動するビームとを含むステージ装置に適用可能である。勿論、本発明は、2つの移動体がそれぞれ互いに平行に一軸方向に延びる2つのガイド部材で案内される構成のステージ装置にも適用可能である。つまり、本発明は、文献1に開示された図1(a)、図1(b)で説明したようなステージ装置や、文献2に開示されたステージ装置にも適用され得る。なお、本発明において直交度に関して問題となるビームの変形というのは、定盤の上面に対して平行な面内での変形量である。

差があった場合には、 $\tan^{-1}(0.67 \mu\text{m}/1080\text{mm})$ となり、約±0.12秒となる。

[0058] 一方、磁気式センサについて言えば、温度ドリフトに対して $0.1 \mu\text{m}/1^\circ\text{C}$ のものが提供されている。仮に、このような磁気式センサを用いた場合には、 $\tan^{-1}(0.1 \mu\text{m}/1080\text{mm})$ となり、約±0.02秒となる。

[0059] なお、図2(a), (b)では、原点センサOS1、OS2と遮断部材あるいは被検出部材SS1、SS2とを、ガイド部材2、3の内側面よりやや離れた位置に設置するようにしている。しかし、これらの設置位置は、ガイド部材2、3の外側にあることが望ましい。これは、遮断部材あるいは被検出部材SS1、SS2の設置箇所からビーム6の先端までの距離が大きい方が角度に対する分解能、言い換えればビーム6の変形量に関する分解能が高くなるからである。

[0060] 本発明を好ましい実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではない。上記実施例によるステージ装置では、ビーム6で連結された2つの移動体4、5がそれぞれ一軸方向に延びる2つのガイド部材2、3で案内され、ビーム6には別の移動体14が設置される。しかし、本発明は、別の移動体14を持たず、ビームで連結された2つの移動体がそれぞれ一軸方向に延びる2つのガイド部材で案内される構成のステージ装置にも適用可能である。この場合、被加工部材を搭載するためのテーブルはビーム6に組み合わされる。本発明はまた、定盤上において2つの移動体をそれぞれ一軸方向にスライド可能とする2つのリニアモータを備え、2つの移動体の一方のみを一軸方向に延びるガイド部材で案内する構成のステージ装置にも適用可能である。勿論、2つの移動体の間にはガイド部材に直交するようにビームが架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされる。

[0061] 本発明によるステージ装置においては、連続運転に起因して、例えば温度上昇によるビーム等の変形が生じたとしても、ガイド部材に対するビームの直交度を常に所定範囲内に維持することができる。これにより、ビーム上のテーブルに搭載された被加工部材を高精度で位置決めすることができる。

[0062] 産業上の利用可能性

本発明によるステージ装置は、被加工部材を搭載したテーブルを少なくともX軸及びY軸方向、場合によっては更にZ軸方向にも駆動可能としたステージ装置全般に

請求の範囲

[1] (補正後) 定盤と、2つの移動体をそれぞれ前記定盤上において一軸方向に移動させるための2つのリニアモータと、前記2つの移動体の少なくとも一方を前記一軸方向にガイドするためのガイド部材と、前記2つの移動体の間に前記ガイド部材に直交するよう架け渡されて前記2つの移動体と共に移動するビームとを含むステージ装置において、

前記2つの移動体のそれぞれの位置を検出するための2つの位置センサと、

前記2つの移動体のそれぞれの原点位置を規定するための2つの原点センサと、

前記2つの位置センサ、前記2つの原点センサからの検出信号を受け、前記2つのリニアモータを制御して前記2つの移動体の位置制御を行うための制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記2つのリニアモータを個別に制御して前記ビームを前記一軸方向と鉛直なヨー回転軸に関して回転させるヨー軸回転制御機能を有し、前記制御装置は、該ステージ装置の起動時に、前記ヨー軸回転制御機能に基づいて、前記ガイド部材に対する前記ビームの直交度が変化した場合においても前記ビームが前記ガイド部材に対して所定範囲内の直交度を維持する制御を実行することを特徴とするステージ装置。

[2] 請求項1に記載のステージ装置において、前記制御装置は前記ヨー軸回転制御機能を実行するためのヨー軸回転制御プログラムを内蔵した記憶装置を有し、

前記記憶装置は、前記ヨー軸回転制御プログラムの初期値データを目標値として記憶しており、前記目標値は、前記ステージ装置が停止した状態で計測された前記ビームの直交度に基づいて前記制御装置により決定され、前記ビームを前記所定範囲内の直交度にするために必要な修正値 Δy_1 であることを特徴とするステージ装置。

[3] 請求項2に記載のステージ装置において、

前記ヨー軸回転制御プログラムは、

該ステージ装置の起動時に前記ビームの直交度が変化した状態で前記2つの移動体を前記2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に前記2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 Δy_3 を算出するステップと、

前記修正値 Δy_1 と前記差 Δy_3 とを用いて $(\Delta y_1 - \Delta y_3)$ 分だけ前記ビームを前記